

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
3. Januar 2002 (03.01.2002)

PCT

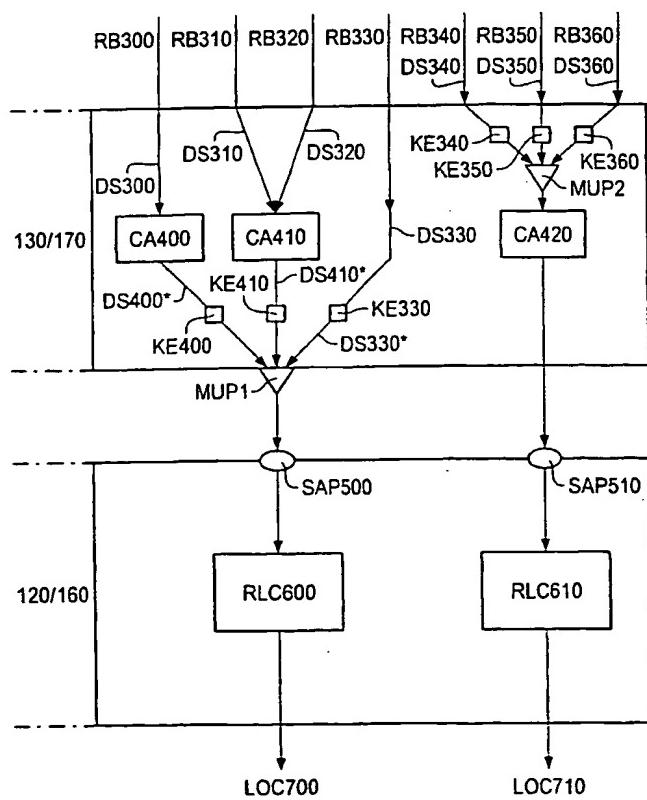
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/01774 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H04J 3/00 (72) Erfinder; und  
 (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/02327 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BECKMANN, Mark  
 (22) Internationales Anmeldedatum: 25. Juni 2001 (25.06.2001) (DE/DE); Fasanenstr. 12, 38102 Braunschweig (DE).  
 (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München  
 (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (DE).  
 (30) Angaben zur Priorität: 100 31 494.5 28. Juni 2000 (28.06.2000) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): CA, CN, IN, JP, KR, US.  
 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE). (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR MULTIPLEXING A PLURALITY OF DATA PACKETS OF SEVERAL DATA STREAMS WITHIN THE PDC PROTOCOL OF A UMTS RADIOTRANSMISSION SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM MULTIPLEXEN EINER VIELZAHL VON DATENPAKETEN MEHRERER DATENSTRÖME INNERHALB DES PDCP-PROTOKOLLS EINES UMTS-FUNKKOMMUNIKATIONSSYSTEMS



(57) Abstract: Different data streams (DS300, DS310, DS320, DS330) undergo different data compression methods before being multiplexed in order to multiplex a plurality of data packets of several data streams (DS300, DS310, DS320, DS330) in an allocated RLC unit (radio link control) (RLC600) within the packet data convergence protocol (PDCP) of a UMTS radiotransmission system. At least one individual identification of the data stream (DS400\*, DS410\*, DS330) entering the multiplexing unit (MUP1) is made between the corresponding data compression unit (CA400, CA410) and the multiplexing unit (MUP1).

(57) Zusammenfassung: Zum Multiplexen einer Vielzahl von Datenpaketen mehrerer Datenströme (DS300, DS310, DS320, DS330) auf eine zugeordnete RLC-Einheit (radio link control) (RLC600) innerhalb des PDCP-Protokolls (packet data convergence protocol) eines UMTS-Funkkommunikationssystems werden die verschiedenen Datenströme (DS300, DS310, DS320, DS330) vor ihrem Multiplexen mit unterschiedlichen Datenkompressionsverfahren beaufschlagt. Dabei wird zwischen der jeweiligen Datenkompressionseinheit (CA400, CA410) und der Multiplexereinheit (MUP1) jeweils mindestens eine individuelle Kennzeichnung des jeweilig in die Multiplexereinheit (MUP1) einlaufenden Datenstroms (DS400\*, DS410\*, DS330) vorgenommen wird.

WO 02/01774 A2



**Veröffentlicht:**

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Beschreibung**

Verfahren zum Multiplexen einer Vielzahl von Datenpaketen mehrerer Datenströme innerhalb des PDCP-Protokolls eines  
5 UMTS-Funkkommunikationssystems

Die Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, in einem Funkkommunikationssystem, das insbesondere nach dem UMTS-Standard ausgebildet sein kann, den Austausch von Datenströmen zwischen dessen Teilnehmergeräten, insbesondere Mobilfunkgeräten, und Funknetzwerkeinheiten, insbesondere Funkkontrolleinheiten zu verbessern.  
10 Dies wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 und/oder durch die Merkmale des Anspruchs 5 gelöst.

15 Durch dieses Multiplexen einer Vielzahl von Datenpaketen mehrerer Datenströme innerhalb des PDCP-Protokolls eines UMTS-Funkkommunikationssystems nach einer der beiden oder zugleich nach beiden Lösungsvarianten wird der Datenaustausch zwischen 20 dessen Teilnehmergeräten und Funkkontrolleinheiten effizienter.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein UMTS-Funkkommunikationssystem, in dem der Austausch von Datenströmen zwischen dessen Teilnehmergeräten, insbesondere Mobilfunkgeräten, und Netzwerkeinheiten, insbesondere Funkkontrolleinheiten, nach mindestens einem der erfindungsgemäßen 25 Multiplexverfahren vorgenommen wird.

30 Sonstige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen wiedergegeben.

35 Die Erfindung und ihre Weiterbildungen werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 in schematischer Darstellung den Aufbau eines Funkkommunikationssystems, vorzugsweise Mobilfunknetzes, das insbesondere nach dem UMTS- Standard aufgebaut ist und nach dessen PDCP-Protokoll (packet data convergence protocol) arbeitet,

Figur 2 in schematischer Darstellung die Protokollsichten zwischen einem Teilnehmergerät, insbesondere einer Mobilfunkstation, einer Basisstation und einer Funkkontrolleinheit (radio network controller) des Funkkommunikationssystems nach Figur 1, und

Figur 3 in schematischer Darstellung zwei erfindungsgemäße Multiplexverfahren für eine Vielzahl von Datenpaketen mehrerer Datenströme, wie sie im jeweiligen Teilnehmergerät und der jeweiligen Funkkontrolleinheit einzeln oder zusammen durchgeführt werden.

Elemente mit gleicher Funktion und Wirkungsweise sind in den Figuren 1 mit 3 jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

In vielen Datenübertragungssystemen werden Daten paketweise erzeugt (bspw. Web-Browsing) und paket-orientiert übertragen. Dazu werden die von einer oder mehreren Applikationen (Programmen) erzeugten Paketdaten in verschiedenen, nacheinander durchlaufenden Protokollen für die Übertragung in paketorientierten Netzen manipuliert.

Für eine fehlerminimierte, paketorientierte Datenübertragung werden beispielsweise häufig die Protokolle TCP (RFC 793, Transmission Control Protocol (TCP), IETF September 1981, <http://www.ietf.org/rfc.html>) und IP (RFC 791, Internet Protocol (IP), IETF September 1981, <http://www.ietf.org/rfc.html>) verwendet:

Dabei werden die von einer Applikation in einer ersten Einheit des Datenübertragungssystems (Sender) erzeugten Paketdaten zusammen mit einer Angabe über das Ziel der Daten zuerst dem TCP Protokoll im Sender übergeben. Den Paketdaten werden vom TCP Protokoll Kontrolldaten (TCP header) vorrangestellt, die unter anderem Informationen über die Quell-Applikation, von der die Daten stammen, (Source Port), die Ziel-Applikation, für die die Daten bestimmt sind, (Destination Port) und Daten zur Fehlerbehebung und -erkennung enthalten. Der TCP header ist in (RFC 793, Transmission Control Protocol (TCP), IETF September 1981, [http://www.ietf.org/rfc.html \(p.14\)](http://www.ietf.org/rfc.html (p.14))) beschrieben. Er ist mindestens 160 bit (5 Oktetts) lang und bildet zusammen mit den Paketdaten das TCP Paket.

Das TCP Paket wird dann an das IP Protokoll im Sender übergeben, welches dem TCP Paket IP Kontrolldaten (IP header) vorrangestellt, die unter anderem Informationen über die Sender- (Source IP-Address) und Empfänger-Einheit (Destination IP-Address), die geforderte Übertragungsqualität und das zuvor genutzte Protokoll (in diesem Beispiel TCP) enthalten. Der IP header ist in (RFC 791, Internet Protocol (IP), IETF September 1981, [http://www.ietf.org/rfc.html \(p.10\)](http://www.ietf.org/rfc.html (p.10))) beschrieben. Er ist mindestens 160 bit (5 Oktetts) lang und bildet zusammen mit dem TCP Paket das IP Paket.

Das so zusammengestellte IP Paket, bestehend aus Paketdaten, TCP header und IP header, wird in Abhängigkeit von der in dem Datenübertragungssystem genutzten Übertragungstechnik eventuell über mehrere Systemeinheiten zu der in der Destination IP-Address des IP headers adressierten Ziel-Einheit (Empfänger) übertragen. Im Empfänger entfernt dann zunächst das IP Protokoll den IP header von dem IP Paket und übergibt das so erhaltene TCP Paket dem TCP Protokoll. Dieses entfernt den TCP header und übergibt die so erhaltenen Paketdaten der durch den Destination Port im TCP header gekennzeichneten Applikation.

Beide hier erwähnten Protokolle (TCP und IP) können die Datenpakete eventuell auch auf andere Weise manipulieren (beispielsweise durch Segmentierung aus einem großen Paket mehrere kleinere generieren), jedoch ist hier insbesondere nur das Prinzip der TCP / IP header relevant.

Für Echtzeit-Datenübertragungen werden häufig insbesondere die Protokolle RTP (RFC, Real Time Protocol (RTP), IETF), UDP (RFC 768, User Datagram Protocol (UDP), August 1980, <http://www.ietf.org/rfc.html>), und IP (RFC 791, Internet Protocol (IP), IETF September 1981, <http://www.ietf.org/rfc.html>) verwendet. Das Prinzip der Datenübertragung ist dabei dem oben beschriebenen sehr ähnlich:

Im Sender werden Paketdaten generiert, die zunächst dem RTP Protokoll im Sender übergeben werden. RTP stellt den Daten dann den RTP header voran und bildet mit den eigentlichen Daten das RTP Paket. Diesem wird dann vom UDP Protokoll der UDP header vorangestellt und das so erhaltene UDP Paket wird vom IP Protokoll ebenso wie ein TCP Paket übertragen. Im Empfänger werden dann alle Kontrolldaten wieder entfernt, um die Paketdaten zu erhalten und sie an die das RTP Protokoll nutzende Applikation zu übergeben.

Das IP Protokoll stellt ein sehr häufig in Paketdatennetzen benutztes Protokoll der Netzwerkschicht dar, aber auch andere Protokolle können Verwendung finden (bspw. X.25 (RFC, X.25, IETF). Der allgemeine, in UMTS benutzte Begriff ist das sogenannte Paketdatenprotokoll (PDP), die zum Routen der Paketdaten verwendete Adresse, in obigem Beispiel also die IP Address, wird insbesondere PDP Address genannt.

Besteht das Datenübertragungssystem, in dem die Paketdaten übertragen werden sollen, ganz oder teilweise aus einem Mobilfunksystem, insbesondere UMTS- Funkkommunikationssystem, so ist es vorteilhaft, die wie oben beschrieben erzeugten Pa-

5           ketdaten (bspw. IP Pakete) von den verschiedenen UMTS Protokollen für eine effiziente Übertragung durch das Mobilfunksystem aufzubereiten. Insbesondere ist es zweckmäßig, den erheblichen Anteil an TCP, RTP, UDP und IP Kontrolldaten in den verschiedenen headern (320 bit pro Paket bei TCP/IP) der Datenpakete zu reduzieren.

Dazu werden die Paketdaten eines PDP zunächst dem PDCP Protokoll (3G TS 25.323, Packet Data Convergence Protocol (PDCP),  
10 3GPP März 2000,

[http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March\\_00/25\\_series/25323-310.zip](http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March_00/25_series/25323-310.zip))

übergeben. Dieses Protokoll ist vor der Datenübertragung vom RRC Protokoll (3G TS 25.331, Radio Resource Control (RRC),  
15 3GPP März 2000,

[http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March\\_00/25\\_series/25331-320.zip](http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March_00/25_series/25331-320.zip))

20           instanziert und konfiguriert worden. Es manipuliert nun die Paketdaten zweckmäßigerweise so, daß sie effizient über die UMTS Luftschnittstelle des jeweiligen Teilnehmergeräts und/oder der jeweiligen Funkkontrolleinheit des UMTS- Funkkommunikationssystems übertragen werden können. Dazu wird eventuell eine Kompression der Paketkontrolldaten (header compression) zur Datenreduktion und eine Nummerierung der Datenpakete zur Datenverlust- und -vervielfachungserkennung durchgeführt. Je nachdem wie das PDCP Protokoll konfiguriert wurde, stellt es den Paketdaten einen PDCP header voran oder nicht. Zusammen mit diesem header (wenn vorhanden) bilden die durch PDCP aufbereiteten Paketdaten dann ein PDCP Paket, welches dem RLC Protokoll übergeben wird.  
25  
30

Das RLC Protokoll hat insbesondere die Aufgabe die PDCP Pakete, welche eine Größe zwischen 0 und 1502 Oktets aufweisen können, auf Pakete aufzuteilen, deren Größe vorzugsweise an die Übertragung über die Luftschnittstelle angepaßt ist. Dabei kann es zu einer Segmentierung der Pakete oder zu einem Zusammenfügen mehrerer Pakete zu einem größeren Paket kommen.  
35

Je nach Konfiguration des RLC Protokolls, kann RLC den so entstandenen RLC Paketen einen RLC header vorran setzten oder nicht. RLC nutzt dann die Dienste der MAC Schicht (3G TS 25.321, Medium Access Control (MAC), 3GPP März 2000, 5 [http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March\\_00/25\\_series/25321-330.zip](http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March_00/25_series/25321-330.zip)), um die RLC Pakete über die Luftschnittstelle zu übertragen.

Die Protokollarchitektur der UMTS Luftschnittstelle des jeweiligen Teilnehmergeräts und/oder der jeweiligen Funkkontrolleinheit des UMTS- Funkkommunikationssystems ist insbesondere in 3G TS 25.301, UMTS Protocol Architecture, 3GPP März 2000, 10 [http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March\\_00/25\\_series/25301-340.zip](http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March_00/25_series/25301-340.zip) beschrieben. Grundsätzlich bezeichnet man die Dienstzugangspunkte, an denen die UMTS Luftschnittstelle den Schichten darüber, speziell den Paketdatenprotokollen (PDPs), 15 ihren Dienst zur Verfügung stellt, als Radio Bearer. Dieser Begriff bezeichnet also einen Dienst, der die transparente Übertragung von Daten vom Mobilfunkendgerät bzw. Teilnehmergerät (=User Equipment = UE) über eine oder mehrere Basisstationen (Node B) zu einer Mobilfunknetzwerkeinheit, insbesondere Funkkontrolleinheit (Radio Network Controller, RNC) ermöglicht. Radio Bearer ist also insbesondere ein Trägerdienst, 20 um Daten über die Luftschnittstelle des UMTS- Funkkommunikationssystems zu übertragen. Es ist möglich, mehrere Radio Bearer in einem UE, d.h. Teilnehmergerät, zu nutzen, beispielsweise dann, wenn zwei Applikationen ihr Daten mit unterschiedlichen Dienstqualitäten übertragen wollen und dazu 25 zwei unterschiedliche Radio Bearer aufbauen. Der Aufbau und die Konfiguration der Radio Bearer, ebenso wie die Konfiguration aller beteiligten Protokolle und die Aushandlung der Konfigurationsparameter der Luftschnittstelle wird vorzugsweise von einem übergeordneten Protokoll wie z.B. RRC (3G TS 30 25.331, Radio Resource Control (RRC), 3GPP März 2000, [http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March\\_00/25\\_series/25331-320.zip](http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March_00/25_series/25331-320.zip)) gesteuert.

Im Rahmen der Erfindung ist insbesondere die Funktionsweise der PDCP Schicht von UMTS von besonderem Interesse, die hier im Detail nachfolgend beschrieben wird.

5

In der PDCP-Schicht ist für jeden Radio Bearer, der Paketdaten übertragen soll, zweckmäßigerweise genau eine PDCP Protokollinstanz vorhanden. Beim Aufbau eines solchen Radio Bearers wird also eine PDCP Protokollinstanz initiiert und konfiguriert. Die möglichen Aufgaben einer solchen PDCP Instanz sind beispielsweise:

- Header Compression (Kontrolldatenreduktion)
- Datenpaketnummerierung (zur Erkennung von Paketverlusten oder -duplicierungen in bestimmten Fällen)
- Datenübertragung (das Weitergeben der ggf. manipulierten Daten vom PDP an die RLC-Schicht zum weiteren Transfer)
- Entsprechende Funktionen in der PDCP Empfängerseite (Header Decompression, Übertragung empfangener Daten von RLC and das PDP)

20

Zur Header Compression können in einer PDCP Instanz insbesondere null (keine Kompression), ein oder mehrere verschiedene Kompressionsverfahren mit entsprechenden Algorithmen durch ein oder mehrere entsprechend implementierte Datenkompressionsseinheiten benutzt werden. In der augenblicklich gültigen Form des UMTS Standards ist nur ein möglicher Algorithmus zur TCP/IP header compression nach RFC 2507 spezifiziert (RFC 2507, IP Header Compression, IETF Februar 1999, <http://www.ietf.org/rfc.html>), jedoch wird es in Zukunft aller Voraussicht nach noch mehrere andere Kompressionsverfahren in PDCP (z.B. auch für RTP/UDP/IP header compression) geben. Kompressionsverfahren zur Kontrolldatenreduktion funktionieren dabei insbesondere in etwa nach folgendem Prinzip:

35

PDCP Sender und Empfänger legen zur Laufzeit der Datenübertragung eine identische Datenbank von gespeicherten Kontrolldatenköpfen oder Teilen davon an. Diese Datenbank ist am An-

fang der Datenübertragung (also direkt nachdem der Radio Bearer und damit die PDCP Instanz aufgebaut wurde) leer und wird mit der Zeit gefüllt. Jedesmal wenn PDCP im Sender ein Datenpaket (bspw. IP Paket) von einer höheren Schicht bekommt, 5 vergleicht die zugeordnete Datenkompressionseinheit deren Kontrolldatenkopf (oder Teile davon) mit den in der Datenbank gespeicherten Kontrolldatenköpfen. Findet er eine weitgehende Übereinstimmung, dann ersetzt er den gesamten Kontrolldatenkopf oder Teile davon durch einen oder mehrere Verweise auf 10 die Datenbank. Der Dekompressionsalgorithmus im Empfänger des jeweiligen Teilnehmergeräts und/oder der jeweiligen Netzwerk- einheit wie z.B. radio network controller kann dann mit diesem Verweis in seiner Datenbank nach den entsprechenden Informationen suchen und mit ihrer Hilfe den ursprünglichen 15 Kontrolldatenkopf wiederherstellen. Findet die Steuer-/Recheneinheit im Sender jedoch keine Übereinstimmung, dann sendet dieser einen Full Header, also einen unveränderten Kontrolldatenkopf. Sender und Empfänger tragen diesen in ihre Datenbank zur späteren Verwendung ein. Um dem Empfänger das 20 Erkennen der Art der empfangenen Kontrolldaten zu ermöglichen, wird den Daten die Information zweckmäßigerweise mitgeschickt werden, welcher Art die Kontrolldaten sind. In dem hier beschriebenen Prinzip wäre das also z.B. die Information "Full Header" oder "Verweis auf Datenbank". Diese Information 25 heißt in PDCP insbesondere Packet Identifier (PID).

Es gibt bei effizienten Kompressionsalgorithmen darüberhinaus weitaus mehr Alternativen als nur das Senden eines Full Headers oder eines Verweises. Bei dem im Augenblick verwendeten 30 Kompressionsverfahren nach RFC 2507, IP Header Compression, IETF Februar 1999, <http://www.ietf.org/rfc.html> gibt es insbesondere folgende PIDs:  
Full header, Compressed TCP, Compressed TCP non-delta, Compressed non-TCP, Context state

35

Es gibt vorzugsweise zwei ähnliche, aber im Sinne des PDCP Protokolls unterschiedliche Arten, die PID zu versenden:

Entweder die jeweilige Datenkompressionseinheit, wie der in  
RFC 2507, IP Header Compression, IETF Februar 1999,  
http://www.ietf.org/rfc.html spezifizierte, tauscht ggf. den  
Kontrolldatenkopf gegen die entsprechenden Daten aus der  
5 Datenbank aus und signalisiert dem PDCP Protokoll, welcher  
Art diese Daten sind. Dann ist das PDCP Protokoll dafür  
zuständig, diese Information (also die PID) an das Empfänger  
PDCP Protokoll zu schicken, damit dieses der jeweiligen De-  
kompressionseinheit die Art der empfangenen Kontrolldaten  
10 signalisieren kann. Oder die jeweilige Datenkompressionsein-  
heit tauscht ggf. den Kontrolldatenkopf gegen die entspre-  
chenden Daten aus der Datenbank und die Signalisierung der  
Art dieser Daten aus. In diesem Fall ist es nicht erforder-  
lich, daß das PDCP Protokoll eine weitere Signalisierung an  
15 die Empfängerseite übermittelt, da die jeweiliig zugeordnete  
Dekompressoineinheit diese Information aus den übermittelten  
Daten entnehmen kann.

Um im PDCP Protokoll den Einsatz beider Verfahren zu ermögli-  
20 chen, wurden für dieses Protokoll insbesondere mehrere Forma-  
te für die PDCP Paketdateneinheiten (PDCP Paket Data Units,  
PDU (, das sind die Paketeinheiten die im jeweiligen Sender  
von PDCP an RLC übergeben und im jeweiliig zugeordneten Emp-  
fänger von RLC an PDCP übergeben werden,) spezifiziert.

25 Dabei enthält ein erstes, vorteilhaftes PDCP PDU Format nur  
die von der jeweiligen Datenkompressionseinheit erzeugten Da-  
ten (PDCP-No-Header-PDU). Diese werden in das Feld "Data"  
eingetragen (siehe Tabelle 4 aus 3G TS 25.323, Packet Data  
30 Convergence Protocol (PDCP), 3GPP März 2000,  
http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March\_00/25\_series/25323-  
310.zip). Diese ist schematisch wiedergegeben:

Tabelle 4: PDCP-No-Header PDU

Data
------

10

Ein anderes vorteilhaftes PDCP PDU Format enthält darüberhinaus noch Informationen über die PID und ein Feld, das das Format dieser PDU von weiteren PDU Formaten unterscheidet (siehe Tabelle 5 aus 3G TS 25.323, Packet Data Convergence Protocol (PDCP), 3GPP März 2000, [http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March\\_00/25\\_series/25323-310.zip](http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March_00/25_series/25323-310.zip), die nachfolgend schematisch wiedergegeben ist).

Tabelle 5: PDCP-Data-PDU format

PDU type	PID
Data	

10 Beim Aufbau oder der Rekonfiguration eines Radio Bearers wird vom RRC Protocol unter anderem ausgehandelt, ob die zu diesem Radio Bearer gehörende PDCP Instanz dem Feld Data noch eigene Kontrolldaten hinzufügt oder nicht. Wenn nicht, dann kann PDCP nur das in Tabelle 4 gezeigte PDCP PDU Format versicken. Wenn PDCP den Daten einen eigenen Kontrolldatenkopf hinzufügt, kann es in vorteilhafter Weise mehrere alternative PDU Formate nutzen, die im Empfänger jeweils durch das Feld "PDU type" (immer die ersten 3 bit) unterschieden werden können.

20

Werden mehrere verschiedene Datenkompressionsverfahren für einen Radio Bearer in einer PDCP genutzt, so ist es insbesondere die Aufgabe des Sender PDCP Protokolls, für jedes Datenpaket von einem PDP ein geeignetes Datenkompressionsverfahren auszuwählen und dem Empfänger das verwendete Datenkompressionsverfahren zu signalisieren. Das geht insbesondere dann, wenn die PDCP Instanzen für die Verwendung der PDU Formate mit PDCP Kontrolldatenkopf konfiguriert wurden. Das verwendete Datenkompressionsverfahren wird dann in dem PID Feld zweckmäßigerweise wie folgt mitsignalisiert: Die PID Werte, die das erste der Datenkompressionsverfahren benutzt, werden den ersten PID Werten zugeordnet. Die PID Werte, die das zweite Datenkompressionsverfahren benutzt, werden fortlaufend weiteren PID Werten zugeordnet. Der PID Wert Null ist dabei immer für die Signalisierung eines nicht komprimierten Pakets

verwendet, was auch als eine Kompression, nämlich als Null-Kompression betrachtet werden kann. Sind beispielsweise das Datenkompressionsverfahren nach RFC 2507, IP Header Compression, IETF Februar 1999, <http://www.ietf.org/rfc.html> mit den oben genannten PIDs und ein weiteres Datenkompressionsverfahren (Method A) mit den PIDs A1, A2 und A3 für eine PDCP Instanz vergeben, dann wird das Feld PID in dieser PDCP Instanz wie folgt kodiert (nach Tabelle 1 aus 3G TS 25.323, Packet Data Convergence Protocol (PDCP), 3GPP März 2000, [http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March\\_00/25\\_series/25323-310.zip](http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March_00/25_series/25323-310.zip)):

**Tabelle 1: Example of the PID value allocation table**

PID Value	Algorithmus	Packet type
0	No header compression	-
1	RFC2507	Full header
2	RFC2507	Compressed TCP
3	RFC2507	Compressed TCP nondelta
4	RFC2507	Compressed non TCP
5	RFC2507	Context state
6	Method A	A1
7	Method A	A2
8	Method A	A3
...	Unassigned value	-

Die PDCP Empfängerinstanz kann nun durch Auslesen des PID Wertes sowohl das verwendete Datenkompressionsverfahren als auch die Art der Kodierung innerhalb eines Datenkompressionsverfahrens ermitteln.

Eine weitere Funktion des PDCP Protokolls kann die Nummerierung von PDCP PDUs sein, wenn dies vom RRC Protokoll so konfiguriert wurde. Die dann mit jeder PDCP PDU assoziierte Nummer wird im Allgemeinen nicht mit der PDCP PDU über die Luftschnittstelle gesendet, sondern dient zur Paketverlust- oder Paketduplicationserkennung im Falle einer sogenannten SRNS (serving radio network subsystem). Im Zusammenhang mit dieser Erfindung ist dabei insbesondere nur die Existenz der Nummerierungsfunktion, jedoch nicht die genaue Funktionsweise, relevant.

12

Im General Paket Radio System (GPRS) stellt das SNDCP Protokoll (3G TS 24.065, Subnetwork Dependant Convergence Protocol (SNDCP), 3GPP März 2000,

[http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March\\_00/24\\_series/24065-310.zip](http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March_00/24_series/24065-310.zip)) eine ähnliche Funktionalität dar, wie das PDCP Protokoll in UMTS: Die Anpassung von PDP Datenpaketen an die Übertragung über die Luftschnittstelle. Dazu wird auch in

SNDCP ein Kontrolldatenkompression, aber auch einige andere Funktionalitäten angewendet. Insbesondere ist es in der SNDCP Schicht möglich, die Daten von mehreren PDPs (also z.B. von verschiedenen IP Protokollen) auf denselben von SNDCP genutzten Kanal zu multiplexen. Das vorteilhafte Verfahren dazu ist im Folgenden beschrieben:

Ein Network Service Access Point Identifier (NSAPI) wird beim Aufbau einer logischen GPRS Datenverbindung (PDP context activation) für jedes Paketdatenprotokoll (PDP) vergeben, das die SNDCP Schicht nutzt. Dieser NSAPI hat einen Wertebereich von 0 .. 15 und wird mit jedem versendeten Datenpaket in einem Kontrolldatenkopf mitgeschickt. SNDCP auf der Empfängerseite kann mit Hilfe dieses Wertes dann den Nutzer der SNDCP Schicht (also das entsprechende PDP) ausmachen und ihm die Daten nach dem Demultiplexen und ggf. anderen Datenmanipulationen übergeben.

25

Um nun einen effizienten Datenaustausch zwischen den Funktionseinheiten wie z.B. Teilnehmergeräten, Funkkontrolleinheiten, etc. zu ermöglichen, werden erfindungsgemäß in der jeweiligen Sendeeinheit Paketdaten verschiedener Radio Bearer innerhalb der PDCP Schicht von UMTS als Teil des PDCP Protokolls vorzugsweise auf eine Funkkontrolleinheit, insbesondere RLC Einheit, gemultiplext. In der jeweils zugeordneten Empfangseinheit wird korrespondierend dazu ein entsprechendes Demultiplexen der empfangenen Datenpakete vorgenommen.

35

Als Sendeeinheit kann vorzugsweise ein Teilnehmergerät, insbesonders Mobilfunkgerät, oder ein RNC-Controller (Radio Net-

work Controller) verwendet sein. Als Empfangseinheit kann vorzugsweise ein Teilnehmergerät, insbesondere Mobilfunkgerät, oder ein RNC-Controller (Radio Network Controller) verwendet sein.

5

Es wird dazu gemäß der Erfindung ein Multiplex-Modell vorgestellt, daß mit möglichst geringen Änderungen am bestehenden UMTS- System (wichtig für die Akzeptanz im Standardisierungsprozeß) ein möglichst effizientes Multiplexen zuläßt:

10

Das Multiplexen erfolgt dabei auf zwei unterschiedliche Arten, je nachdem was für PDCP PDU Formate für das PDCP Protokoll konfiguriert wurden:

15

### 1. Multiplexen mit Signalisierung:

20

In dem Fall, dass für die PDCP Protokoll Instanz die Verwendung von PDCP eigenen Protokolldatenköpfen konfiguriert wurde, und dass verschiedene Radio Bearer nicht dengleichen Kompressionsalgorithmus nutzen, wird das bestehende PID Feld für die zum Multiplexen nötige Signalisierung verwendet:

25

Es wird jedem Radio Bearer, der die PDCP Protokoll Instanz nutzt, mindestens ein PID Wert zugeordnet. Solchen Radio Bearern, für die Datenkompressionsverfahren in PDCP konfiguriert wurden, die die PID Signalisierung durch PDCP fordern, werden nach im Stand der Technik bekannten Verfahren bereits PID Werte zugeordnet.

30

Radio Bearern, die keine Kompressionsverfahren nutzen, oder für die Datenkompressionsverfahren konfiguriert wurden, die keine PID Signalisierung fordern, werden erfindungsgemäß nun dennoch stets PID Werte (genau einer pro Radio Bearer) zugeordnet.

35

Da das PDCP Protokoll so konfiguriert ist, dass es jedem Datenpaket einen Kontrolldatenkopf voranstellt, der das PID Feld enthält, ist somit in vorteilhafter Weise die Information zum Demultiplexen in jeder PDCP PDU enthalten. Die empfangende PDCP Instanz liest das PID Feld aus und nutzt es unter

anderem, um den richtigen Empfänger der Daten (das richtige PDP) zu bestimmen.

Bei diesem Multiplexverfahren mit Signalisierung finden die 5 konfigurierten Kompressionsverfahren vor dem Multiplexen Anwendung. Dabei sind die verwendeten Kompressionsverfahren unterschiedlich, weil nur dann die PID Werte neben den verwendeten Datenkompressionsverfahren und ggf. der Kompressionsart auch eindeutig einen Radio Bearer (also ein PDP) identifizieren können.  
10

Dieses Verfahren hat insbesondere den Vorteil, dass die PDCP Protokoll Instanz die Daten auch in komprimierter Form oder Pakete von verschiedenen PDP Typen eindeutig einem Radio Bearer 15 zuordnen kann, obwohl sie die PDP Adresse nicht auslesen kann, da sie entweder komprimiert ist oder das PDCP Protokoll keine Kenntnis über den PDP Typen hat.

Ein weiterer Vorteil liegt insbesondere darin, dass das im 20 Stand der Technik vorhandene PID Feld genutzt wird, um die Multiplex-Informationen zu transportieren und dass zusätzliche Werte aus dem Wertebereich des PID Feldes nur solchen Radio Bearern zugeordnet werden, die nach dem Stand der Technik 25 keine PID nutzen.

25

## 2. Multiplexing ohne Signalisierung:

In dem Fall, dass für die PDCP Protokoll Instanz die Verwendung der PDCP-No-header-PDU (immer ausschließlich) konfiguriert wurde, oder das mehrere Radio Bearer dasselbe Kompressionsverfahren nutzen, wird die PDP Adresse für die Verteilung der Pakete auf verschiedene Radio Bearer verwendet.  
30

Da in der PDCP PDU kein Feld für vom PDCP Protokoll generierte Daten vorhanden ist, oder Radio Bearer, die das gleiche 35 Kompressionsverfahren nutzen, nicht eindeutig durch das PID Feld identifiziert werden können, verlässt sich PDCP vorzugsweise auf die Signalisierung in den PDP eigenen Kontrollda-

15

ten. Es werden also in der PDCP Instanz im Sender den Paketdaten keine Kontrolldaten hinzugefügt, so dass im Empfänger aus den Paketdaten die PDP-Adresse ausgelesen und für das Weiterleiten zu dem entsprechenden Radio Bearer genutzt wird.

5.

Bei diesem Verfahren ist der PDCP Protokoll Instanz die Art des PDP (z.B. IP) bekannt. Da diese nicht signalisiert wird, können bei diesem Verfahren durch ein PDCP Protokoll nur Radio Bearer von gleichen PDP gemultiplexed werden. Desweiteren nutzen - wenn header compression genutzt wird - alle Radio Bearer zweckmäßigerweise dasselbe Kompressionsverfahren, da eine Unterscheidung zwischen Radio Bearern erst nach der Dekompression gemacht werden kann.

15

Eine weitere Bedingung, die jedoch in UMTS immer erfüllt ist, ist, dass die Radio Bearer, die zusammen gemultiplexed werden sollen, eine unterschiedliche PDP-Adresse haben. In UMTS kann zwar ein PDP (also eine PDP-Adresse) mehrere Radio Bearer nutzen, jedoch unterscheiden diese sich immer in der genutzten Dienstqualität (QoS); da gemultiplexte Radio Bearer die gleiche RLC Einheit nutzen, nutzen sie auch die gleichen QoS. Deshalb werden Radio Bearer mit gleicher PDP-Adresse nicht auf dieselbe RLC Einheit gemultiplexed, um deren Datenströme später wieder eindeutig klassifizieren und den radio bearern zuordnen zu können.

30

Dieses Verfahren hat insbesondere den Vorteil, daß es ohne weitere Signalisierung über die Luftschnittstelle das Multiplexen von (theoretisch) beliebig vielen Radio Bearern auf einen Datenstrom zuläßt.

Die beiden oben beschriebenen Verfahren werden zweckmäßigerweise jeweils allein oder gemeinsam in PDCP verwendet, abhängig davon wie die PDCP Protokoll Instanz konfiguriert wurde:

35

Wenn das PID Feld in der PDCP PDU vorhanden ist, dann wird es vorzugsweise zum Multiplexen für solche Radio Bearer genutzt,

die eindeutig durch das PID Feld zu identifizieren sind: Das sind solche Radio Bearer denen eindeutige PID Werte zugewiesen werden können, die also keine Kompressionsverfahren nutzen, die auch von anderen Radio Bearern genutzt werden, sondern deren Datenströme mit verschiedenen Kompressionsverfahren beaufschlagt werden (vgl. Figur 3, linke Hälfte, Datenströme DS300, DS310, DS320, DS330).

Ist das PID Feld nicht vorhanden (weil die PDCP-No-header-PDU konfiguriert wurde) oder nutzen Radio Bearer dengleichen Kompressionsalgorithmus, dann wird das Multiplexing zweckmäßigweise nach den PDP-Adressen angewendet (vgl. Figur 3 rechte Hälfte, Datenströme DS340, DS350, DS360).

Figur 1 zeigt ein Mobilfunknetz in dem eine Mobilfunkstation MP über eine erste Funkverbindung FV mit einer Basisstation BS verbunden ist, welche wiederum über eine Festnetzverbindung MNV1 mit einer ersten Netzwerkeinheit FC, im UMTS Standard als Radio Network Controller (=RNC) bezeichnet, verbunden ist. Eine weitere Festnetzverbindung MNV2 verbindet den RNC dann mit einer höheren Netzwerkeinheit GPRS, gemäß UMTS Standard als Serving GPRS Support Node bezeichnet. Diese kommuniziert schließlich über eine weiter Festnetzverbindung MNV3 mit einer nächst höheren, insbesondere höchsten Netzwerkeinheit GW, die im UMTS Standard als Gateway GPRS Support Node bezeichnet wird. Im folgenden sind jedoch nur die Mobilfunkstation, Basisstation und RNC von Interesse.

Figur 2 zeigt die Protokollsichten dieser 3 Einheiten MP, BS, FC. Die Mobilfunkstation MP weist die physikalische Schicht (physical layer) PL100, die Zugangskontrolleinheit MAC110 (Medium Access Control), sowie die Funkverbindungskontrolleinheit RLC120 (Radio Link Control) und das Paketdatenkonvergenzprotokoll PDCP130 (Packet Data Convergence Protocol) auf. Über die Funkverbindung FV ist das Teilnehmergerät, insbesondere die Mobilfunkstation MP mit der Basisstation BS verbunden, die die physikalische Schicht PL140 beinhaltet und

über die Festnetzverbindung MNV1 mit der Funkverbindungskontrolleinheit FC, insbesondere radio network controller, verbunden ist. Diese enthält ihrerseits eine Zugangskontrolleinheit MAC150, eine Funkverbindungskontrolle, insbesondere radio link control, RLC160 sowie eine Paketdatenkonvergenzschicht PDCP170 nach PDCP- Protokoll. Zwischen gleichen, einander entsprechenden Protokollen gibt es dabei logische Verbindungen, insbesondere Kommunikationskanäle LV200, LV210, LV220 und LV230.

10

Die zu übertragenden Datenpakete werden in der Mobilfunkstation MP vorzugsweise von der jeweils höheren Schicht an die unter ihr liegende Schicht weitergegeben und schließlich über die Funkverbindung FV an die jeweils zugeordnete Basisstation wie z.B. BS übertragen. Diese gibt die Pakete über die FestNetzverbindung MNV1 an die Funkkontrolleinheit FC weiter, in der die Pakete wiederum von einer Schicht an die nächst höhere Schicht weitergegeben werden. Auf gleiche Weise durchlaufen auch die von der Funkkontrolleinheit FC zu versendenden Pakete deren verschiedene Protokolle bzw. Funktionseinheiten wie z.B. MAC150, RLC160, PDCP170.

Figur 3 zeigt nun beispielhaft die aneinandergrenzenden Paketdatenkonvergenz- und Funkverbindungskontrollprotokolle, wie sie beispielsweise im Mobilfunkgerät MP und in der Funkkontrolleinheit FC der Basisstation BS der Aufenthalts-Funkzelle des Mobilfunkgeräts vorhanden sind.

Beim Aufbau eines Radio Bearers werden die RLC und PDCP Protokolle in der Mobilfunkstation MP und in der Funkkontrolleinheit FC vorzugsweise identisch konfiguriert. Beim Aufbau des ersten Radio Bearers RB300 wird für die Datenpakete dessen Datenstroms DS300 beispielsweise ein Datenkompressionsverfahren in einer Datenkompressionseinheit CA400 verwendet, das vorzugsweise dem in RFC 2507 (request for comments, Standarddokument), IP Header Compression, IETF Februar 1999, <http://www.ietf.org/rfc.html> beschriebenen Kompressionsver-

fahren entspricht. Nach RFC 2507 sorgt die Datenverbindungs-schicht, in diesem Fall also das PDCP Protokoll 130 in vor-teilhafter Weise dafür, daß insbesondere zwischen folgenden Pakettypen unterschieden werden kann:

- 5 Full header, Compressed TCP, Compressed TCP nondelta, Com-pressed non TCP, Context state, Uncompressed TCP/IP, Com-pressed TCP/IP

Somit wird zweckmäßigerweise der in Tabelle 5 aus 3G TS  
10 25.323, Packet Data Convergence Protocol (PDCP), 3GPP März  
2000, [http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March\\_00/25\\_series/25323-310.zip](http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March_00/25_series/25323-310.zip) dargestellte PDCP-Data-PDU Paketdaten-Type verwendet.  
Dabei werden den Pakettypen der Datenströme DS300 des radio  
bearers RB300 die PID Werte 1 bis 7 (1 = Full Header, 2 =  
15 Compressed TCP, ...., 7 = Compressed TCP/IP) als individua-lisierende Kennzeichen zugewiesen. Weiterhin wird für diesen Radio Bearer RB300 in vorteilhafter Weise festgelegt, daß er den RLC Zugangspunkt (SAP = Service Access Point) SAP500 ver-wenden soll, der in der Figur 3 als Ellipse dargestellt ist  
20 und den Zugang zu der RLC-Einheit RLC600 darstellt (RLC = ra-dio link control).

In Datenflußrichtung vom radio bearer RS300 zur RLC-Einheit  
25 RLC600 betrachtet werden ausgehend vom radio bearer RB300 die Datenpakete dessen Datenstroms DS300 in der nachfolgenden Da-tenkompressionseinheit CA400 zunächst einem spezifisch zuge-ordneten Datenkompressionsverfahren unterworfen. Zugleich o-der anschließend wird für diesen komprimierten Datenstrom DS400\* eine spezifische Kennzeichnung in einer nachfolgenden  
30 Kennzeichnungseinheit KE400 vorgenommen. Erst danach wird der derart individualisierte Datenstrom DS400\* einer nachgeordne-ten Multiplexereinheit MUP1 zugeführt. Mit deren Hilfe wird der komprimierte und gekennzeichnete Datenstrom des radio bearers RB300 zusammen mit den Datenpaketen anderer Daten-ströme weiterer radio bearers wie z.B. RB310, RB320, RB330  
35 gemultiplext der RLC-Einheit RLC600 übermittelt.

Der zweite Radio Bearer RB310 verwendet zweckmäßigerweise ebenfalls den RLC SAP500. Die Komprimierung der Protokollkontrolldaten der Datenpakete seines Datenstroms DS310 wird jedoch mit einem Datenkompressionsverfahren in einer Datenkompressionseinheit CA410 durchgeführt. Für die Datenpakete dieses Datenstroms DS310 wird hier im Ausführungsbeispiel angenommen, daß keine Signalisierung durch die Funkverbindungs- schicht zur Unterscheidung der Datenpakete notwendig ist.

Dennoch wird nach dem Datenkompressionsverfahren einer Datenkompressionseinheit CA410 mit Hilfe einer Kennzeichnungseinheit KE410 dem Datenstrom aus der Kompressionseinheit CA410 ein bestimmter PID Wert wie z.B. 8 in eindeutiger Weise zugewiesen.

Ein dritter, anschließend aufgebauter Radio Bearer RB320 verwendet ebenfalls wie der Datenstrom DS310 des radio bearers RB310 das Datenkompressionsverfahren der Datenkompressionseinheit CA410 sowie den RLC SAP500. Da das Kompressionsverfahren der Datenkompressionseinheit DS410 beim Aufbau des Radio Bearers RB320 bereits existiert, wird kein weiterer PID Wert vergeben, sondern derselbe wie für den Datenstrom DS310 verwendet. Mit anderen Worten heißt das, daß die beiden Datenströme DS310 und DS320 der beiden radio bearers RB310 und RB320 jeweils mit demselben Datenkompressionsverfahren in der Datenkompressionseinheit CA410 beaufschlagt werden. Anschließend wird für den, aus der Kompressionseinheit CA410 kommenden Datenstrom DS410\* in einer nachgeordneten Kennzeichnungseinheit eine spezifische Kennzeichnung vorgenommen. Erst dann wird dieser individualisierte Datenstrom auf den Multiplexer MUP1 gegeben, um ihn effizient an die RLC-Einheit RLC600 zu schicken.

Für einen vierten Radio Bearer RB330 wird angenommen, daß die Protokollkontrolldaten nicht komprimiert werden sollen, er jedoch auch RLC SAP500 verwenden soll. Erfindungsgemäß wird dem Radio Bearer daher ein weiterer, bestimmter PID Wert wie z.B. 9 als individualisierende Kennzeichnung zugewiesen, der

20

vom PID- Wert der anderen Datenkomprimierungseinheiten CA400, CA410 verschieden ist. Auf Mobilfunkstations- und Funkkontrolleinheitsseite findet dabei die Zuweisung zweckmäßigerweise identisch statt.

5

Auf diese Weise werden dem Multiplexer MUP1 Datenströme zugeführt, die mit unterschiedlichen, d.h. voneinander verschiedenen Kompressionsverfahren beaufschlagt sind. Erst nachdem sie mit einem Kennzeichen wie z.B. einem unterscheidbaren 10 PID-Wert individualisiert, d.h. unterscheidbar gemacht worden sind, werden sie einem nachfolgenden Multiplexverfahren zur Datenzufuhr an eine RLC-Einheit unterworfen. Unter Kompressionsverfahren wird dabei auch eine Null- Kompression verstanden. Der nichtkomprimierte Datenstrom wird dabei ebenfalls 15 mit einer individualisierenden Kennzeichnung versehen. Allgemein ausgedrückt wird also unabhängig davon, ob das jeweilig verwendete Datenkompressionsverfahren einen PID-Kennzeichner verlangt oder nicht, bei Datenströmen, die gemischten Kompressionsverfahren unterworfen werden, stets ein Kennzeichner 20 an den jeweiligen Datenstrom vergeben, bevor dieser nach seiner Komprimierung an den Multiplexer MUP1 übergeben wird.

Im folgenden wird nun im einzelnen die Paketdatenübertragung von der Mobilfunkstation MP an die Funkkontrolleinheit FC beschrieben. Dafür stellt Figur 3 zunächst die RLC und PDCP Protokolle 120, 130 in der jeweiligen Sendeeinheit einer Mobilfunkstation oder sonstigen Netwerkeinheit, insbesondere Funkkontrolleinheit dar. Werden von höheren Schichten Datenpakete über den ersten Radio Bearer RB300 an das PDCP Protokoll weitergegeben, werden die Paketkontrolldaten gemäß RFC 2507 mit Hilfe der Kompressionseinheit CA 400 komprimiert. Das komprimierte Paket DS400\* wird in das Feld "Data" des in Tabelle 5 aus 3G TS 25.323, Packet Data Convergence Protocol (PDCP), 3GPP März 2000, 30 [http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March\\_00/25\\_series/25323-310.zip](http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March_00/25_series/25323-310.zip) dargestellten PDCP-Data-PDU Pakets eingefügt. Das PDCP Protokoll setzt dann das PID Feld z.B. auf einen Wert 35

zwischen 1 bis 7, je nachdem welche Art von komprimierten Pa-  
ket in das Feld "Data" eingefügt wurde. Dadurch ist eine in-  
dividualisierende Kennzeichnung des komprimierten Datenstroms  
DS400\* bereitgestellt. Dies ist in der Figur 3 dadurch ange-  
5 deutet, daß nach der Kompressionseinheit CA 400 und vor der  
Multiplexereinheit MUP1 die Kennzeichnungseinheit KE400 ein-  
gefügt ist. Diese vergibt an die Datenpakete des komprimier-  
ten Datenstroms DS400\*, der von der Kompressionseinheit CA400  
zur Multiplexereinheit MUP1 weitergeschickt wird, jeweils ein  
10 individuelles Kennzeichen wie z.B. einen PID- Codewert. Wird  
von höheren Schichten ein Datenpaket über den zweiten oder  
dritten Radio Bearer RB310, RB320 an das PDCP Protokoll wei-  
tergeben, setzt PDCP das PID-Feld z.B.. auf denselben Wert 8.  
Um dieses individualisierende Kennzeichen den Datenpaketen  
15 des aus der Komprimierungseinheit CA410 kommenden Datenstroms  
DS410\* anhängen zu können, ist der Komprimierungseinheit  
CA410 unmittelbar die Kennzeichnungseinheit KE410 nachgeord-  
net. Erst danach wird dieser gekennzeichnete Datenstrom  
DS410\* der Multiplexereinheit MUP1 ebenfalls zugeführt. Die  
20 Kennzeichnungseinheit CA410 ist also zwischen der Komprimie-  
rungseinheit CA400 und der Multiplexereinheit MUP1 angeord-  
net. Gelangt das Paket über den vierten Radio Bearer RB330 an  
PDCP, wird das PID Feld z.B. auf 9 gesetzt. Diese individua-  
lisierende Kennzeichnung wird dabei zweckmäßigerweise mit  
25 Hilfe der eigens zugeordneten Kennzeichnungseinheit KE330  
vorgenommen. Erst anschließend wird dieser individualisierte  
Datenstrom DS330\* der gemeinsamen Multiplexereinheit MUP1 zu-  
geführt. Diese schickt die Datenpakete des Datenstroms DS330\*  
über den RLC Zugangspunkt SAP500 an die RLC-Einheit RLC600  
30 weiter, welche das Paket weiterverarbeitet und schließlich an  
das unter RLC liegende Zugangskontrollprotokoll MAC über ei-  
nen sogenannte logischen Kanal LOC700 weiterleitet. MAC gibt  
das Paket wiederum an die physikalische Schicht weiter und  
schließlich wird das Paket über die Funkverbindung FV an die  
35 Basisstation BS gesendet, welche das Datenpaket an die Funk-  
kontrolleinheit FC weitergibt.

Im Empfangsbetrieb erfolgt die Verarbeitung der empfangenen Datenpakete in umgekehrter Weise beispielsweise folgendermaßen: In Figur 3 sind dazu die RLC und PDCP Protokolle 160, 170 in der jeweiligen Empfangseinheit eines Mobilfunkgeräts oder einer Funkkontrolleinheit dargestellt. Das jeweils empfangene Datenpaket wird z.B. in der Funkkontrolleinheit FC über den logischen Kanal LOC700 an die RLC-Einheit RLC600 übergeben, welche das Paket über den RLC SAP500 an das PDCP Protokoll weiterleitet. Das PDCP Protokoll kennt in vorteilhafter Weise die Möglichkeiten, wie das Paket weitergeleitet werden kann. Um das Paket nun korrekt weiterzuleiten, wird zweckmäßigerweise das PID-Feld ausgewertet. Hat das PID-Feld z.B. einen Wert zwischen 1 und 7, wird das Paket an die Kompressionseinheit CA400 weitergegeben, wo das Paket dekomprimiert und anschließend an Radio Bearer 300 weitergeleitet wird. Ist der Wert des PID-Feldes gleich 8 wird das Paket an die Kompressionseinheit CA410 weitergeleitet und dort dekomprimiert. Nach der Dekompression wird die Paketdatenprotokoll- (PDP-) Adresse ausgewertet und an Hand dieser Auswertung das Paket entweder an Radio Bearer RB310 oder RB320 weitergegeben. Ist der Wert des PID-Feldes 9 wird das Paket direkt an den Radio Bearer RB330 weitergegeben.

Im Fall, daß das PID-Feld beim Datenstrom des jeweiligen radio bearers nicht vorhanden ist (,weil z.B. die PCDP-Header-PDU konfiguriert wurde) oder eine Gruppe von mehreren radio bearern das gleiche Kompressionsverfahren nutzt, jedoch die verschiedenen Datenströme aufgrund unterschiedlicher PDP Adressen unterscheidbar sind, wird zweckmäßigerweise folgendermaßen vorgegangen (vgl. dazu rechten Strang von Figur 3):

Da in der PDCP PDU kein Feld für vom PDCP Protokoll generierte Daten vorhanden ist, oder Radio Bearer, die denselben Kompressionsalgorithmus nutzen, nicht eindeutig durch das PID Feld identifiziert werden können, wird zur individualisierenden Kennzeichnung der Datenströme wie z.B. DS340, DS350, DS360 mehrerer radio bearer wie z.B. RB340, RB350, RB360 in

Figur 3 in PDCP vorzugsweise die Signalisierung in den PDP eigenen Kontrolldaten herangezogen. Es werden also in der PDCP Instanz im Sender den Paketdaten keine Kontrolldaten eigens, d.h. extra hinzugefügt, so dass im Empfänger aus den 5 Paketdaten lediglich die bereits sowieso vorhandene PDP-Adresse ausgelesen und für das Weiterleiten zu dem entsprechenden Radio Bearer genutzt wird.

In der Figur 3 werden deshalb die Datenströme, die inhärent 10 durch jeweils eine unterscheidbare PDP-Adresse gekennzeichnet sind und dadurch voneinander unterscheidbar gemacht sind, auf einen gemeinsamen Multiplexer MUP2 gegeben. Die individualisierende Kennzeichnung jedes Datenstroms liegt also bereit 15 vor dem Multiplexer MUP2 vor. Dies ist in der Figur 3 durch den verschiedenen Datenströmen zugehörige Kennzeichnungsmittel KE340, KE350, KE360 angedeutet.

Beim Aufbau z.B. des Radio Bearers RB340 wird festgelegt, daß 20 die Protokollkontrolldaten, die von höheren Schichten an das PDCP Protokoll weitergegeben werden, mit dem Kompressionsverfahren der nachgeordneten Kompressionseinheit CA420 komprimiert werden sollen. Außerdem soll der Radio Bearer RB340 den RLC SAP510 verwenden. Für dieses Ausführungsbeispiel wird 25 weiter angenommen, daß das Kompressionsverfahren der Kompressionseinheit CA420 keine Signalisierung durch die Datenverbindungsschicht, also PDCP, erfordert, weshalb keine Paketunterscheidung durch PDCP erfolgen muß, somit auch kein PID-Wert als Extrakennzeichnung vergeben werden muß und vorzugsweise der in Tabelle 4 aus 3G TS 25.323, Packet Data Convergence Protocol (PDCP), 3GPP März 2000,  
[http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March\\_00/25\\_series/25323-310.zip](http://www.3gpp.org/ftp/Specs/March_00/25_series/25323-310.zip) dargestellte PDCP-No-Header-PDU Paket-Type verwendet werden kann. Die Datenströme DS350 und DS360 der Radio Bearer RB350 und RB360 werden ebenfalls der Kompressionseinheit 35 CA420 zugeführt und somit demselben Komprimierungsverfahren unterworfen. Die derart komprimierten Datenströme werden dann gemeinsam über den RLC SAP510 an die RLC-Einheit RLC610 wei-

tergeschickt. Da das Multiplexen auf den RLC SAP510 und somit auf die RLC-Einheit RLC610 vorzugsweise ausschließlich vor der Kompression mit Hilfe der Multiplexereinheit MUP2 stattfindet, wird weiterhin in vorteilhafter Weise kein PID Wert benötigt und es wird weiterhin der PDCP-No-Header-PDU Paket-Type verwendet.

10 Im folgenden wird nun die Paketübertragung von der Mobilfunkstation zur Funkkontrollsicht im einzelnen beispielhaft erläutert: Zunächst soll Figur 3 daher wieder die RLC und PDCP Protokolle 120, 130 in der Mobilfunkstation darstellen. Wird nun ein Paket von höheren Schichten über einen der Radio Bearer 340, 350 oder 360 an das PDCP Protokoll gegeben, wird das Paket komprimiert und das komprimierte Paket in das Feld "Data" des in Tabelle 4 dargestellten "PDCP-No-Header-PDU" Pakets eingefügt und anschließend über den RLC SAP510 an die RLC-Einheit RLC610 weitergegeben. Diese bearbeitet das Paket evtl. weiter und gibt es schließlich über den logischen Kanal LOC710 an das MAC Protokoll weiter, welches das jeweilige Datenpaket ihrerseits an die physikalische Schicht weiterleitet; von dieser wird letztendlich das jeweilige Datenpaket über die Funkverbindung an die Basisstation gesendet, welche das Datenpaket an die Funkkontrolleinheit FC weiterleitet.

25 Im folgenden wird nun die Paketübertragung in umgekehrter Richtung, d.h. von der Funkkontrollsicht zur Mobilfunkstation näher erläutert: Figur 3 soll dazu nun die RLC und PDCP Protokolle 160, 170 der Funkkontrolleinheit darstellen. Das jeweilige Datenpaket wird in der Funkkontrolleinheit von unten nach oben durch die Schichten gegeben und gelangt schließlich über den logischen Kanal LOC710 zur RLC-Einheit RLC610, welche das Paket über den RLC SAP510 an PDCP weitergibt. Das PDCP Protokoll gibt alle Pakete, die von dem RLC SAP510 kommen an die Kompressionseinheit CA420, die jetzt eine Dekomprimierung vornimmt. Nach der Dekompression wird dann wieder die PDP Adresse ausgewertet, um das jeweilige Paket an den korrekten, zugeordneten Radio Bearer weiterzugeben.

Allgemein ausgedrückt wird also bei einem ersten erfindungsgemäßen Verfahren zum Multiplexen einer Vielzahl von Datenpaketen mehrerer Datenströme (DS300, DS310, DS320, DS330) auf eine zugeordnete Netzwerkeinheit (RLC600) innerhalb des PDCP-Protokolls (packet data convergence protocol) mindestens einer Sendeeinheit eines UMTS-Funkkommunikationssystems die verschiedenen Datenströme (DS300, DS310, DS320, DS330) vor ihrem Multiplexen mittels einer Multiplexereinheit (MUP1) mit unterschiedlichen Datenkompressionsverfahren verschiedener Datenkompressionseinheiten (CA400, CA410) beaufschlagt. Dabei wird zwischen der jeweiligen Datenkompressionseinheit (CA400, CA410) und der Multiplexereinheit (MUP1) jeweils mindestens eine individuelle Kennzeichnung des jeweils in die Multiplexereinheit (MUP1) einlaufenden Datenstroms (DS400\*, DS410\*, DS330) mittels einer zugeordneten Kennzeichnungseinheit (KE400, KE410, KE330) vorgenommen, so daß die in mindestens einer Empfangseinheit des PDCP-Protokolls empfangenen Datenpakete eindeutig den ursprünglich eingespeisten Datenströmen (DS300, DS310, DS320, DS330) der Sendeeinheit zuordenbar sind.

Nach einem zweiten erfindungsgemäßen Verfahren zum Multiplexen einer Vielzahl von Datenpaketen mehrerer Datenströme (DS340, DS350, DS360) auf eine zugeordnete Netzwerkeinheit (RLC610) innerhalb des PDCP-Protokolls (packet data convergence protocol) mindestens einer Sendeeinheit eines UMTS-Funkkommunikationssystems werden die verschiedenen Datenströme (DS340, DS350, DS360) nach ihrem Multiplexen mittels einer Multiplexereinheit (MUP2) in einer gemeinsamen Datenkompressionseinheit (CA420) mit demselben Datenkompressionsverfahren beaufschlagt. Dabei wird vor der Multiplexereinheit (MUP2) jeweils mindestens eine individuelle Kennzeichnung des jeweils in die Multiplexereinheit (MUP2) einlaufenden Datenstroms (DS340, DS350, DS360) mittels einer zugeordneten Kennzeichnungseinheit (KE340, KE350, KE360) vorgenommen, so daß die in mindestens einer Empfangseinheit des PDCP-Protokolls empfan-

genen Datenpakete eindeutig den ursprünglich eingespeisten Datenströmen (DS340, DS350, DS360) der Sendeeinheit zuordnbar sind. Die individualisierende Kennzeichnung des jeweiligen Datenstroms vor der Multiplexereinheit kann dabei bereits in-

5 härent durch dessen PDP-Feld vordefiniert sein.

Als Sendeeinheit kann dabei vorzugsweise ein Teilnehmergerät, insbesonders Mobilfunkgerät (MP), oder ein RNC-Controller (Radio Network Controller) verwendet werden. Als Empfangseinheit kann ebenfalls vorzugsweise ein Teilnehmergerät, insbesondere Mobilfunkgerät (MP), oder ein RNC-Controller (Radio Network Controller) verwendet sein. Als Netzwerkeinheit wird vorzugsweise eine Funkkontrolleinheit (FC), insbesondere RLC-Einheit (radio link control), gewählt.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Multiplexen einer Vielzahl von Datenpaketen  
5 mehrerer Datenströme (DS300, DS310, DS320, DS330) auf eine  
zugeordnete Netzwerkeinheit (RLC600) innerhalb des PDCP-  
Protokolls (packet data convergence protocol) mindestens ei-  
ner Sendeeinheit eines UMTS-Funkkommunikationssystems, wobei  
die verschiedenen Datenströme (DS300, DS310, DS320, DS330)  
10 vor ihrem Multiplexen mittels einer Multiplexereinheit (MUP1)  
mit unterschiedlichen Datenkompressionsverfahren verschiede-  
ner Datenkompressionseinheiten (CA400, CA410) beaufschlagt  
werden, und wobei zwischen der jeweiligen Datenkompressions-  
einheit (CA400, CA410) und der Multiplexereinheit (MUP1) je-  
15 weils mindestens eine individuelle Kennzeichnung des jeweilig  
in die Multiplexereinheit (MUP1) einlaufenden Datenstroms  
(DS400\*, DS410\*, DS330) mittels einer zugeordneten Kennzeich-  
nungseinheit (KE400, KE410, KE330) vorgenommen wird, so daß  
die in mindestens einer Empfangseinheit des PDCP-Protokolls  
20 empfangenen Datenpakete eindeutig den ursprünglich einge-  
speisten Datenströmen (DS300, DS310, DS320, DS330) der Sende-  
einheit zuordenbar sind.

25 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß als Sendeeinheit ein Teilnehmergerät, insbesonders Mobil-  
funkgerät (MP), oder ein RNC-Controller (Radio Network Cont-  
roller) verwendet wird.

30

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß als Empfangseinheit ein Teilnehmergerät, insbesondere Mo-  
35 bilfunkgerät (MP), oder ein RNC-Controller (Radio Network  
Controller) verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß als Netzwerkeinheit eine Funkkontrolleinheit (FC), insbe-  
5 sondere RLC-Einheit (radio link control), verwendet wird.

10 5. Verfahren zum Multiplexen einer Vielzahl von Datenpaketen  
mehrerer Datenströme (DS340, DS350, DS360) auf eine zugeord-  
nete Netzwerkeinheit (RLC610) innerhalb des PDCP-Protokolls  
(packet data convergence protocol) mindestens einer Sendeein-  
heit eines UMTS-Funkkommunikationssystems, wobei die verschie-  
denen Datenströme (DS340, DS350, DS360) nach ihrem Multiple-  
xen mittels einer Multiplexereinheit (MUP2) in einer gemein-  
15 samen Datenkompressionseinheit (CA420) mit demselben Daten-  
kompressionsverfahren beaufschlagt werden, und wobei vor der  
Multiplexereinheit (MUP2) jeweils mindestens eine individuel-  
le Kennzeichnung des jeweils in die Multiplexereinheit  
(MUP2) einlaufenden Datenstroms (DS340, DS350, DS360) mittels  
20 einer zugeordneten Kennzeichnungseinheit (KE340, KE350,  
KE360) vorgenommen wird, so daß die in mindestens einer Emp-  
fangseinheit des PDCP-Protokolls empfangenen Datenpakete ein-  
deutig den ursprünglich eingespeisten Datenströmen (DS340,  
DS350, DS360) der Sendeeinheit zuordenbar sind.

25

30 6. UMTS- Funkkommunikationssystem, in dem der Austausch von  
Datenströmen zwischen dessen Teilnehmergeräten, insbesondere  
Mobilfunkgeräten (MP), und Netzwerkeinheiten, insbesondere  
Funkkontrolleinheiten (FC), nach einem der vorhergehenden An-  
sprüche vorgenommen wird.

1/2

FIG 1

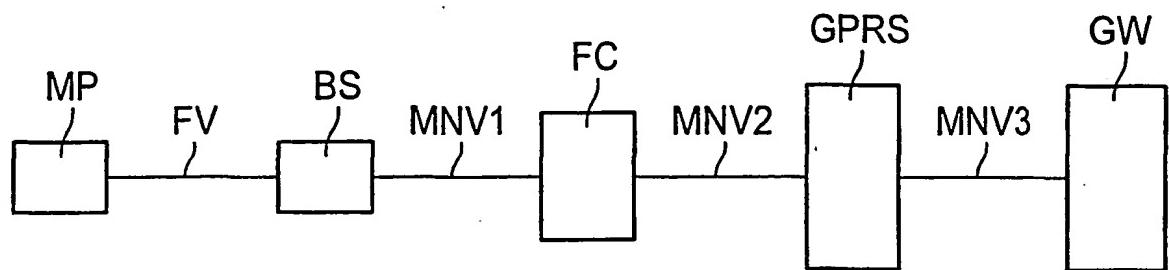
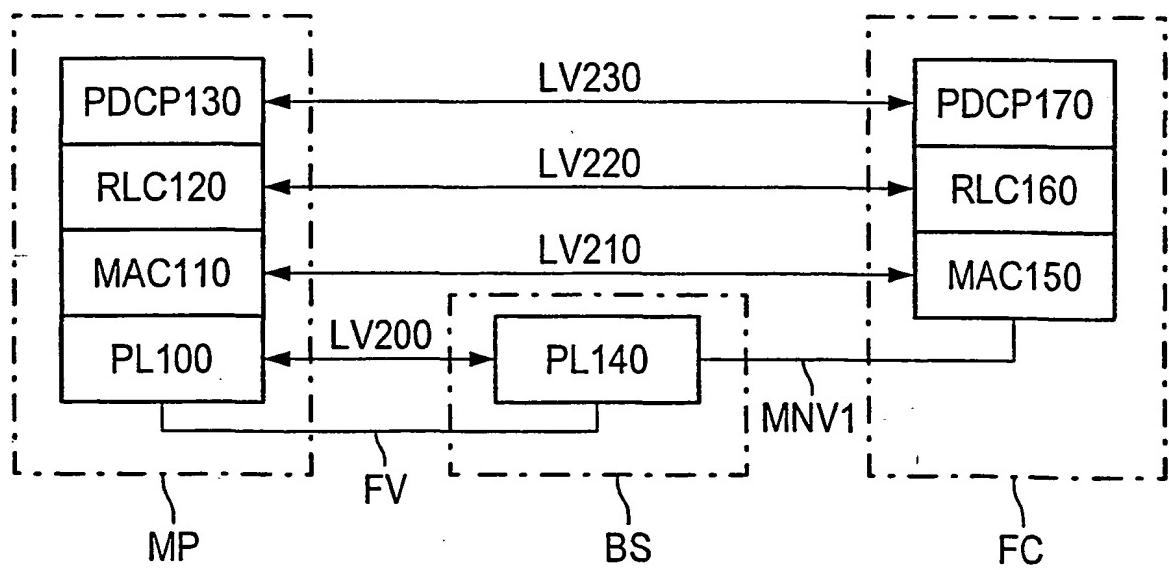
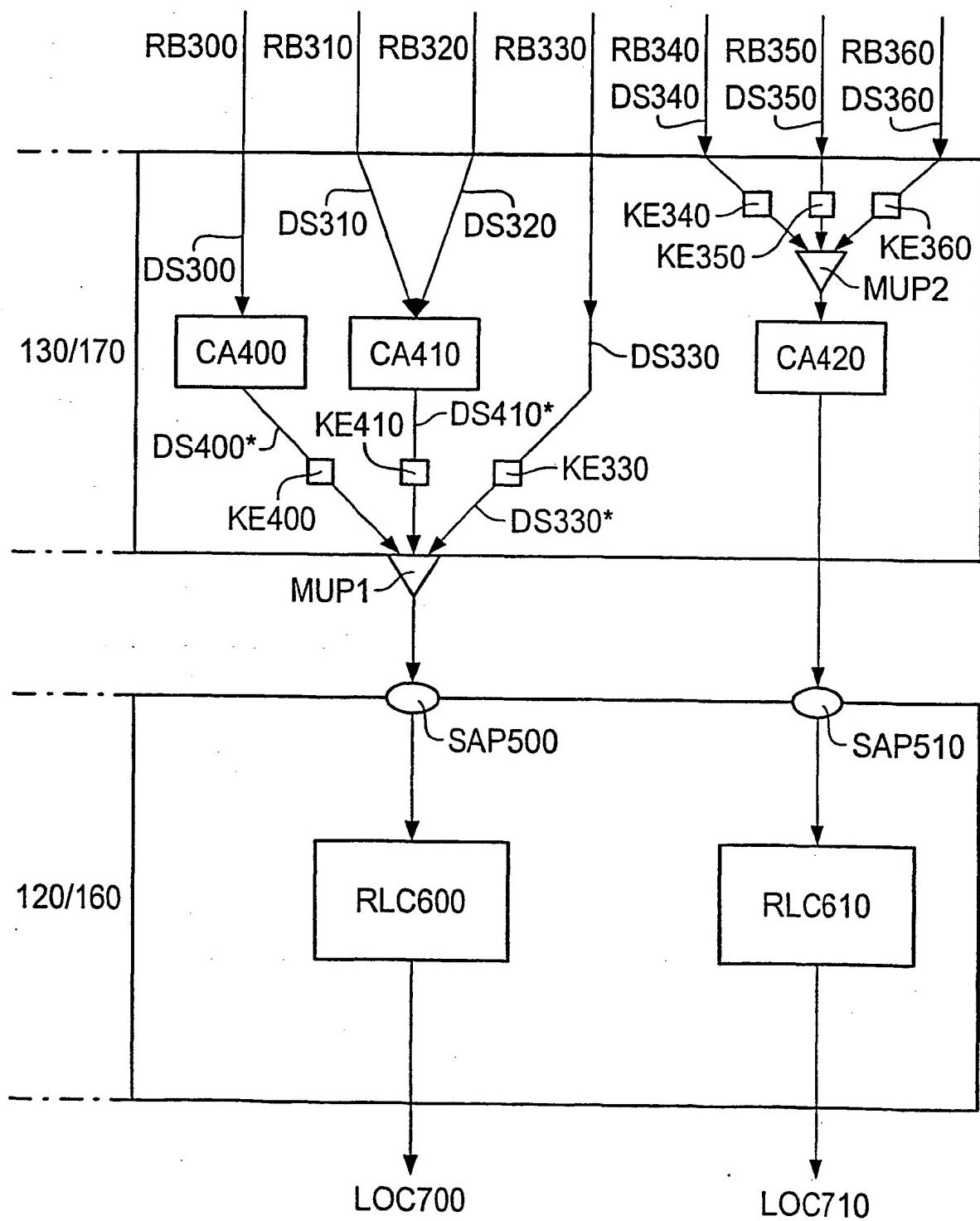


FIG 2



2/2

FIG 3



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
3. Januar 2002 (03.01.2002)

PCT

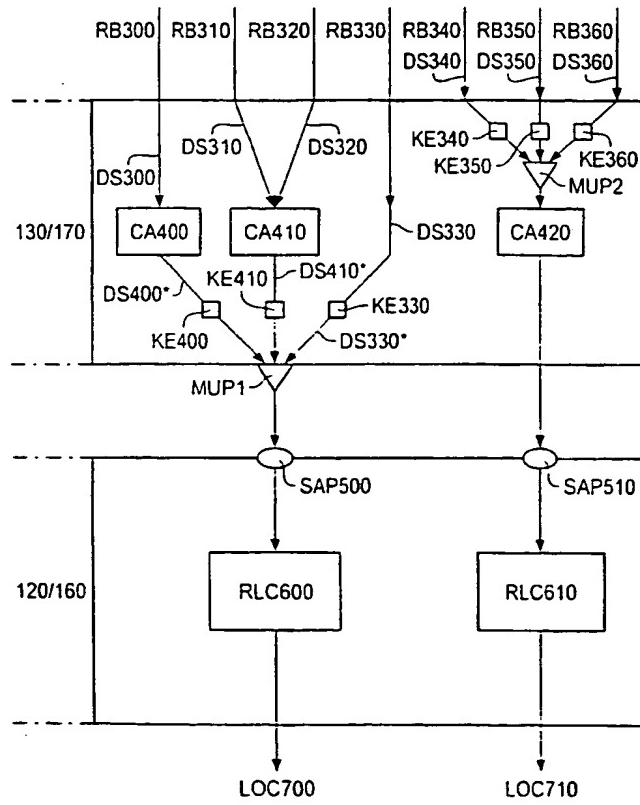
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/01774 A3**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H04L 29/06.**  
H04J 3/24
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/02327
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
25. Juni 2001 (25.06.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
100 31 494.5 28. Juni 2000 (28.06.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BECKMANN, Mark** [DE/DE]; Fasanenstr. 12, 38102 Braunschweig (DE).  
**HANS, Martin** [DE/DE]; Spandauer Weg 9, 31141 Hildesheim (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CA, CN, IN, JP, KR, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR MULTIPLEXING WITHIN THE PDCP PROTOCOL OF A UMTS RADIOPROTOCOL SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM MULTPLEXEN INNERHALB DES PDCP.PROTOKOLLS EINES UMTS-FUNKKOMMUNIKATIONSSYSTEMS



(57) Abstract: Different data streams (DS300, DS310, DS320, DS330) undergo different data compression methods before being multiplexed in order to multiplex a plurality of data packets of several data streams (DS300, DS310, DS320, DS330) in an allocated RLC unit (radio link control) (RLC600) within the packet data convergence protocol (PDCP) of a UMTS radiocommunication system. At least one individual identification of the data stream (DS400\*, DS410\*, DS330) entering the multiplexing unit (MUP1) is made between the corresponding data compression unit (CA400, CA410) and the multiplexing unit (MUP1).

(57) Zusammenfassung: Zum Multiplexen einer Vielzahl von Datenpaketen mehrerer Datenströme (DS300, DS310, DS320, DS330) auf eine zugeordnete RLC-Einheit (radio link control) (RLC600) innerhalb des PDCP-Protokolls (packet data convergence protocol) eines UMTS-Funkkommunikationssystems werden die verschiedenen Datenströme (DS300, DS310, DS320, DS330) vor ihrem Multiplexen mit unterschiedlichen Datenkompressionsverfahren beaufschlagt. Dabei wird zwischen der jeweiligen Datenkompressionseinheit (CA400, CA410) und der Multiplexereinheit (MUP1) jeweils mindestens eine individuelle Kennzeichnung des jeweilig in die Multiplexereinheit (MUP1) einlaufenden Datenstroms (DS400\*, DS410\*, DS330) vorgenommen wird.

WO 02/01774 A3



(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts:

2. Mai 2002

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/02327

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 H04L29/06 H04J3/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L H04J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>"Proposal for multiplexing in PDCP"          TSG-RAN WORKING GROUP 2. TSGR2#7(99)B31,          'Online! 24 September 1999 (1999-09-24),          pages 1-4, XP002184767          Retrieved from the Internet:          &lt;URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_R          L2/TSGR2_07/Docs/Pdfs/R2-99b31.PDF&gt;          'retrieved on 2001-12-05!          page 3 -page 4</p> <p style="text-align: center;">---</p> <p style="text-align: center;">-/--</p>	5,6

Further documents are listed in the continuation of box C

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*8\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 December 2001

Date of mailing of the international search report

18/12/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Blanco Cardona, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/02327

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>"Packet Data Convergence Protocol (PDCP) Specification (Release 1999)"            3G TS 25.323 V3.1.0 TECHNICAL SPECIFICATION, 'Online!            1 - 31 March 2000, pages 1-15,            XP002184768            Retrieved from the Internet:  <a href="http://www.quintillion.co.jp/3GPP/Specs/25323-310.pdf">http://www.quintillion.co.jp/3GPP/Specs/25323-310.pdf</a>            'retrieved on 2001-12-05!            cited in the application            page 7, paragraphs 5,2 -page 9, paragraph 3</p>	1-4
A	<p>page 12, paragraph 4 -page 14, paragraph 2            ---</p>	5,6
Y	<p>JACOBSON V ET AL: "Compressing IP/UDP/RTP Headers for Low-Speed Serial Links"            IETF REQUEST FOR COMMENTS 2508,            August 1999 (1999-08), XP002133453            abstract            page 4, paragraph 5            ---</p>	1-4
A	<p>"Technical Specification Group Core Network; General Packet Radio Service (GPRS); Mobile Station (MS)-Serving GPRS Support Node (SGSN); Subnetwork Dependent Convergence Protocol (SNDCP)"            3G TS 24.065 V.3.1.0 TECHNICAL SPECIFICATION, 'Online!            1 - 31 August 1999, pages 1-41,            XP002184769            Retrieved from the Internet:  <a href="http://www.quintillion.co.jp/3GPP/Specs/24065-310.pdf">http://www.quintillion.co.jp/3GPP/Specs/24065-310.pdf</a>            'retrieved on 2001-12-05!            cited in the application            page 9, paragraph 2 -page 10, paragraph 1            page 17, paragraph 6 -page 20, paragraph 2            page 26, paragraph 5 -page 27, paragraph 2            page 38, paragraph 5 -page 39, paragraph 5            figure 8            ---</p>	5
P,A	<p>WO 01 22679 A (ERICSSON TELEFON AB L M)            29 March 2001 (2001-03-29)            abstract            page 2, paragraph 1 -page 4, paragraph 4            page 8, paragraph 3 -page 11, paragraph 3            -----</p>	1-6

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/02327

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 0122679	A 29-03-2001	AU WO	7287900 A 0122679 A2	24-04-2001 29-03-2001

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02327

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04L29/06 H04J3/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprässtoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04L H04J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprässtoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>"Proposal for multiplexing in PDCP"            TSG-RAN WORKING GROUP 2. TSGR2#7(99)B31,            'Online! 24. September 1999 (1999-09-24),            Seiten 1-4, XP002184767            Gefunden im Internet:  &lt;URL:<a href="http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_07/Docs/Pdfs/R2-99b31.PDF">http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_07/Docs/Pdfs/R2-99b31.PDF</a>&gt;  'gefunden am 2001-12-05!  Seite 3 -Seite 4</p> <p>---</p> <p>-/-</p>	5, 6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

5. Dezember 2001

18/12/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlana 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Blanco Cardona, P

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC1/DE 01/02327

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	"Packet Data Convergence Protocol (PDCP) Specification (Release 1999)" 3G TS 25.323 V3.1.0 TECHNICAL SPECIFICATION, 'Online' 1. - 31. März 2000, Seiten 1-15, XP002184768 Gefunden im Internet: <URL: <a href="http://www.quintillion.co.jp/3GPP/Specs/25323-310.pdf">http://www.quintillion.co.jp/3GPP/Specs/25323-310.pdf</a> > 'gefunden am 2001-12-05! in der Anmeldung erwähnt Seite 7, Absätze 5,2 -Seite 9, Absatz 3 Seite 12, Absatz 4 -Seite 14, Absatz 2	1-4
A	---	5,6
Y	JACOBSON V ET AL: "Compressing IP/UDP/RTP Headers for Low-Speed Serial Links" IETF REQUEST FOR COMMENTS 2508, August 1999 (1999-08), XP002133453 Zusammenfassung Seite 4, Absatz 5	1-4
A	---	5
P,A	"Technical Specification Group Core Network; General Packet Radio Service (GPRS); Mobile Station (MS)-Serving GPRS Support Node (SGSN); Subnetwork Dependent Convergence Protocol (SNDCP)" 3G TS 24.065 V.3.1.0 TECHNICAL SPECIFICATION, 'Online' 1. - 31. August 1999, Seiten 1-41, XP002184769 Gefunden im Internet: <URL: <a href="http://www.quintillion.co.jp/3GPP/Specs/24065-310.pdf">http://www.quintillion.co.jp/3GPP/Specs/24065-310.pdf</a> > 'gefunden am 2001-12-05! in der Anmeldung erwähnt Seite 9, Absatz 2 -Seite 10, Absatz 1 Seite 17, Absatz 6 -Seite 20, Absatz 2 Seite 26, Absatz 5 -Seite 27, Absatz 2 Seite 38, Absatz 5 -Seite 39, Absatz 5 Abbildung 8	1-6
	---	
	WO 01 22679 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 29. März 2001 (2001-03-29) Zusammenfassung Seite 2, Absatz 1 -Seite 4, Absatz 4 Seite 8, Absatz 3 -Seite 11, Absatz 3	
	-----	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02327

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0122679 A	29-03-2001 AU WO	7287900 A 0122679 A2	24-04-2001 29-03-2001